

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BIOLOGI BERBASIS *SCIENCE*,
TECHNOLOGY, ENVIRONMENT, AND SOCIETY (STES) UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMA ISLAM 1 SURAKARTA**

TESIS

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister
Program Studi Teknologi Pendidikan**



Oleh

**KHOTIM NURMA INDAH
S811302025**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENDIDIKAN
PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2015

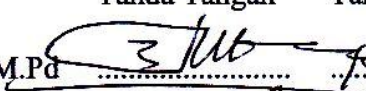

LEMBAR PERSETUJUAN
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BIOLOGI BERBASIS SAINS,
TECHNOLOGY, ENVIRONMENT, AND SOCIETY (STES) UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMA ISLAM 1 SURAKARTA

TESIS

Oleh:

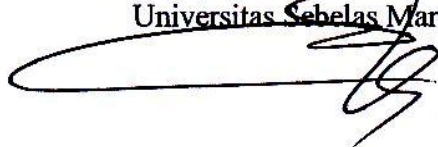
KHOTIM NURMA INDAH

S811302025

Komisi	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing			
Pembimbing I	Prof. Dr. Soetarno Joyoatmojo, M.Pd NIP. 19480713 197304 1 001	
Pembimbing II	Dr. Suharno, M.Pd NIP. 19521129 198003 1 001	

Telah dinyatakan memenuhi syarat
Pada tanggal September 2015

Kepala Program Studi Teknologi Pendidikan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret



Dr. Nunuk Suryani, M.Pd
NIP. 19661108 199003 2 001

LEMBAR PENGESAHAN
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BIOLOGI BERBASIS *SAINS,*
***TECHNOLOGY, ENVIRONMENT, AND SOCIETY (STES)* UNTUK**
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMA ISLAM 1 SURAKARTA

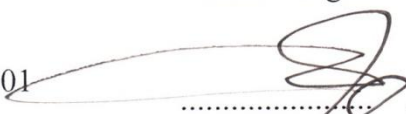

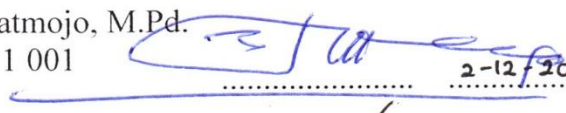

TESIS

Oleh:

KHOTIM NURMA

S811302025

Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Dr. Nunuk Suryani, M.Pd. NIP. 19661108 199003 2 001		2-12-2015
Sekretaris	Dr. Djono, M.Pd. NIP 19630702 199003 1 005		2-12-2015
Anggota Penguji	Prof. Dr. Soetarno Joyoatmojo, M.Pd. NIP. 19480713 197304 1 001		2-12-2015
	Dr. Suharno, M.Pd. NIP. 19521129 198003 1 001		2-12-2015

Telah dipertahankan di depan penguji
Dinyatakan telah memenuhi syarat
Pada tanggal **27** November 2015

Dekan FKIP UNS,



Prof. Dr. Joko Murkamto, M.Pd.
NIP 19610124 198702 1 001

Kepala Program Studi

Program Studi Teknologi Pendidikan,



Dr. Nunuk Suryani, M.Pd
NIP. 19661108 199003 2 001

PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI ISI TESIS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis yang berjudul: **“PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BIOLOGI BERBASIS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENVIRONMENT, AND SOCIETY (STES) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA ISLAM 1 SURAKARTA”** adalah karya penelitian saya sendiri, bebas plagiat serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ilmiah, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan (Permendiknas No. 17 tahun 2010).
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi Tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan FKIP UNS sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya satu semester (enam bulan sejak pengesahan Tesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau seluruh isi Tesis, maka Program Studi Teknologi Pendidikan Program Pascasarjana FKIP UNS berhak mempublikasikan pada jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Program Studi Teknologi Pendidikan Program Pascasarjana FKIP UNS. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, Oktober 2015

M.



Khotim Nurma Indah
S8113202025

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Tesis yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis *Science, Technology, Environment, And Society* (STES) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Islam 1 Surakarta” dapat terselesaikan dengan baik.

Tesis ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam mendapatkan gelar magister pada Program Studi Teknologi Pendidikan Program Pascasarjana Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tesis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak, untuk itu Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat mengikuti Program Studi Teknologi Pendidikan Program Pascasarjana Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan kesempatan dan menyediakan fasilitas selama belajar di Program Studi Teknologi Pendidikan Program Pascasarjana Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Kepala Program Studi Teknologi Pendidikan Program Pascasarjana Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan ijin dalam proses penyusunan Tesis dan menjadi validator ahli penyajian bahan ajar.
4. Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada Penulis dalam menyusun Tesis ini dari awal sampai selesai dengan penuh kesabaran dan kebijaksanaan.
5. Dosen Pembimbing II yang dengan sabar telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan Tesis.
6. Validator ahli materi yang telah memberikan pengarahan dan perbaikan berkaitan dengan validasi bahan ajar.
7. Siswa kelas X.1, X.2, dan X.3 SMA Islam 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015.

8. Berbagai pihak yang tidak mungkin disebutkan satu-persatu yang telah membantu menyelesaikan penulisan Tesis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun Tesis ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dari Penulis. Semoga Tesis ini bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surakarta, Oktober 2015

MOTTO

Ikhtiar, Tawakal

Sayangi dan Rawat Lingkungan, Lingkungan akan Merawatmu

Hambatan terbesar dalam hidup adalah diri sendiri, jika kau bisa mengalahkan dirimu sendiri kaulah pemenang sesungguhnya

Sains untuk Teknologi untuk Masyarakat untuk Lingkungan untuk Sains

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan untuk :

1. Bapak Shodiran, Ibu Inatun dan ibu Munawaroh tercinta, atas segala limpahan kasih sayang, perhatian dan doanya yang senantiasa menyertaiku.
2. Wahidah N, Azizah N, Indah K, Ida WK tersayang yang selalu mendoakan dan menyemangati.
3. Keluarga besar Karangjati, Sumengko, dan Melikan yang selalu mendoakan yang terbaik.
4. Prof. Dr. Soetarno Joyoatmojo, M.Pd. dan Dr. Suharno, M.Pd. terima kasih atas arahan, bimbingan, dan nasehatnya.
5. Ibu Giyami S.Pd., terima kasih atas bantuan dan pengarahan.
6. Teman-teman Asy-Syifa With Love atas doa dan dukungannya selama ini.
7. Teman-teman Teknologi Pendidikan angkatan Februari 2013.
8. Teman Bioholic 2007.
9. Almamater.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Pengembangan.....	4
D. Pentingnya Pengembangan	5
E. Spesifikasi Produk	5
F. Asumsi dan Keterbatasan	5
G. Definisi Istilah.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Kajian Teori	7
1. Belajar	7
2. Bahan Ajar	11
3. Model Pembelajaran STES	18
4. Teori Belajar Pendukung STES.....	27
5. Keterampilan Berpikir Kritis	33
B. Hasil Penelitian yang Relevan	39
C. Kerangka Berpikir	41
D. Model Hipotetik	44
BAB III METODE PENELITIAN	45
A. Jenis Penelitian.....	45
B. Tempat dan Waktu Penelitian	45
C. Prosedur Penelitian	45
1. Model Pengembangan.....	47
2. Validasi Desain	47
3. Revisi Desain	48
4. Uji Coba Produk	48

5. Revisi Produk	56
6. Evaluasi dan Penyempurnaan	56
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	59
B. Tahap Pengembangan Bahan Ajar dan Hasil Penelitian	60
1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi	60
2. Perencanaan	62
3. Pengembangan Produk Awal	65
4. Uji Coba Produk Awal	72
5. Revisi Produk Pertama	74
6. Uji Coba Lapangan Terbatas	76
7. Revisi Produk Kedua	76
8. Uji Coba Lapangan Operasional	77
9. Revisi Produk Akhir	81
C. Pembahasan Hasil Penelitian	90
1. Langkah-Langkah Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis STES ...	90
2. Keefektifan Bahan Ajar Biologi Berbasis STES	97
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	101
A. Kesimpulan	101
B. Implikasi	102
C. Saran-Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN	111

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Karakteristik Pendekatan STES dan Non-STES	21
Tabel 2.2	Pertanyaan Untuk Membangun Keterampilan Berpikir Kritis	37
Tabel 3.1	Tingkat Validitas Soal Keterampilan Berpikir Kritis	51
Tabel 3.2	Data, Teknik Pengumpulan Data, dan Instrumen.....	53
Tabel 3.3	Konversi Skor Aktual Menjadi Nilai Skala Empat	55
Tabel 3.4	Konversi Skor Aktual Menjadi Skala Empat	55
Tabel 3.5	Rancangan Penelitian <i>One Group Pretest Posttest Design</i>	56
Tabel 3.6	Kriteria Gain Ternormalisasi.....	57
Tabel 4.1	Hasil Validasi Oleh Ahli Penyajian Bahan Ajar	72
Tabel 4.2	Hasil Validasi Oleh Ahli Materi.....	73
Tabel 4.3	Saran dan Hasil Revisi Pertama	74
Tabel 4.3	Hasil Uji Coba Lapangan Terbatas.....	76
Tabel 4.5	Saran dan Hasil Revisi Produk Kedua.....	77
Tabel 4.6	Rangkuman Hasil Uji Keseimbangan.....	77
Tabel 4.7	Deskripsi Data Hasil Keterampilan Berpikir Kritis <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	78
Tabel 4.8	Kenaikan Nilai Keterampilan Berpikir Kritis	79
Tabel 4.9	Ringkasan Analisis Uji T Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	80
Tabel 4.10	Perbedaan Bahan Ajar Sebelum Dan Sesudah Revisi Pertama.....	93
Tabel 4.11	Perbedaan Bahan Ajar Sebelum Dan Sesudah Revisi Pertama.....	94
Tabel 4.12	Perbedaan Bahan Ajar Sebelum Dan Sesudah Revisi Kedua	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model Pembelajaran STES.....	23
Gambar 2.2	Kerangka Berpikir.....	43
Gambar 2.3	Model Hipotetik Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STES....	44
Gambar 3.1	Bagan Model Pengembangan Borg & Gall	46
Gambar 4.1	<i>Flowcart</i> pengembangan bahan ajar Biologi berbasis STES.....	63
Gambar 4.2	<i>Layout</i> Halaman Depan	65
Gambar 4.3	<i>Layout</i> Kata Pengantar	66
Gambar 4.4	<i>Layout</i> Daftar Isi	66
Gambar 4.5	<i>Layout</i> Gambaran Umum	66
Gambar 4.6	<i>Layout</i> Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar.....	67
Gambar 4.7	<i>Layout</i> SK dan KD	67
Gambar 4.8	<i>Layout</i> Peta Konsep	68
Gambar 4.9	<i>Layout</i> Sub Materi.....	68
Gambar 4.10	<i>Layout</i> Eksplorasi.....	69
Gambar 4.11	<i>Layout</i> Aktivitas Sains	70
Gambar 4.12	<i>Layout</i> Eksperimen	70
Gambar 4.13	<i>Layout</i> Pengayaan Materi.....	70
Gambar 4.14	<i>Layout</i> STES.....	71
Gambar 4.15	<i>Layout</i> Rangkuman dan Evaluasi	71
Gambar 4.16	Diagram Validasi oleh Ahli Penyajian Bahan Ajar	73
Gambar 4.17	Diagram Validasi oleh Ahli Materi.....	74
Gambar 4.18	Diagram Perbandingan Keterampilan Berpikir Kritis <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i>	79
Gambar 4.19	<i>Layout</i> halaman depan.....	82
Gambar 4.20	<i>Layout fransis</i>	82
Gambar 4.21	<i>Layout</i> Daftar Isi	83
Gambar 4.22	<i>Layout</i> Gambaran Umum Bahan Ajar.....	83
Gambar 4.23	<i>Layout</i> Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar.....	84
Gambar 4.24	<i>Layout</i> Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	84
Gambar 4.25	<i>Layout</i> Peta Konsep	85

Gambar 4.26	<i>Layout</i> Sub Pokok Bahasan	85
Gambar 4.27	<i>Layout</i> Eksplorasi.....	86
Gambar 4.28	<i>Layout</i> Aktivitas Sains	87
Gambar 4.29	<i>Layout</i> Eksperimen	87
Gambar 4.30	<i>Layout</i> Pengayaan Materi	87
Gambar 4.31	<i>Layout</i> STES.....	88
Gambar 4.32	<i>Layout</i> Rangkuman dan Evaluasi	88
Gambar 4.33	<i>Layout</i> Glosarium.....	89
Gambar 4.34	<i>Layout</i> Daftar Pustaka	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisa UN 2013.....	113
Lampiran 2 Analisa UN 2014.....	114
Lampiran 3 Kisi Kuisioner Analisis Kebutuhan Guru.....	115
Lampiran 4 Kuisioner Analisis Kebutuhan Guru	116
Lampiran 5 Kisi Kuisioner Analisis Kebutuhan Siswa.....	128
Lampiran 6 Kuisioner Analisis Kebutuhan Siswa	129
Lampiran 7 Hasil Wawancara Siswa	135
Lampiran 8 Hasil Wawancara Guru.....	138
Lampiran 9 Validasi Ahli Penyajian Bahan Ajar	139
Lampiran 10 Analisis Perhitungan Ahli Penyajian Bahan Ajar	149
Lampiran 11 Validasi Ahli Materi.....	150
Lampiran 12 Analisis Perhitungan Ahli Materi.....	158
Lampiran 13 Validitas dan Reliabilitas Soal Keterampilan Berpikir Kritis.....	159
Lampiran 14 Uji Keseimbangan Kelas	161
Lampiran 15 Silabus Kegiatan Pembelajaran.....	167
Lampiran 16 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	170
Lampiran 17 Kisi Soal Keterampilan Berpikir Kritis	178
Lampiran 18 Soal Uji Keterampilan Berpikir Kritis.....	179
Lampiran 19 Kunci Jawaban	181
Lampiran 20 Analisis Uji Skala Kecil	183
Lampiran 21 Hasil Uji Skala Kecil.....	184
Lampiran 22 Analisis Keefektifan Bahan Ajar Berbasis STES	194
Lampiran 23 Dokumentasi Uji Lapangan Operasional.....	199
Lampiran 24 Penilaian Bahan Ajar	202
Lampiran 25 Kisi Angket Tanggapan Siswa.....	204
Lampiran 26 Surat Ijin Penyusunan Thesis.....	205
Lampiran 27 Surat Ijin Penelitian	206
Lampiran 28 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	207
Lampiran 29 Bahan Ajar Biologi Berbasis STES	208

Khotim Nurma Indah, 2015. **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BIOLOGI BERBASIS *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENVIRONMENT, AND SOCIETY* (STES) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA ISLAM 1 SURAKARTA**. Tesis. Pembimbing I: Prof. Dr. Soetarno Joyoatmojo, M.Pd., Pembimbing II: Dr. Suharno, M.Pd. Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 2015.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui: 1). Kondisi bahan ajar Biologi yang digunakan dalam pembelajaran di SMA Islam 1 Surakarta 2). Prosedur pengembangan bahan ajar Biologi berbasis STES untuk siswa SMA Islam 1 Surakarta 3). Keefektifan penggunaan bahan ajar Biologi berbasis STES dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA Islam 1 Surakarta.

Penelitian ini menggunakan metode *Research And Development* (R & D) mengacu pada model Gall, Borg, and Gall (1983) yang dimodifikasi menjadi sembilan tahap yaitu: 1) Penelitian dan pengumpulan informasi; 2) Perencanaan; 3) Desain produk awal; 4) Uji coba awal; 5) Revisi produk pertama; 6) Uji coba lapangan terbatas; 7) Revisi produk kedua; 8) Uji coba lapangan operasional; 9) Revisi produk akhir. Responden pengembangan meliputi respon uji coba lapangan awal berjumlah 2 validator, responden uji coba lapangan terbatas berjumlah 10 siswa, dan responden uji coba lapangan operasional berjumlah 23 siswa. Instrumen yang digunakan adalah angket, observasi, wawancara, dan tes. Data penelitian dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif. Sementara itu hasil keterampilan berpikir kritis dianalisis dengan *N-gain* ternormalisasi dan *Paired Sample t-test* untuk mengetahui keefektifan bahan ajar Biologi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil penelitian adalah sebagai berikut: 1) Bahan ajar Biologi yang digunakan dalam proses pembelajaran kurang memfasilitasi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis; 2) Prosedur pengembangan dimulai dengan desain awal produk, dilanjutkan validasi produk kepada ahli penyajian bahan ajar dan materi, dan menunjukkan bahwa bahan ajar Biologi berbasis STES layak untuk diujicobakan; 3) Hasil keefektifan bahan ajar Biologi berbasis STES dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa ditandai kenaikan nilai hasil berpikir kritis siswa yang dianalisis dengan *N-Gain* ternormalisasi, dan *Paired Sample T-Test* yang masing-masing menunjukkan skor 0,40 dan 0.008 . Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar Biologi berbasis STES dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA Islam 1 Surakarta.

Kata kunci: *Bahan ajar, STES, Berpikir Kritis*

Khotim Nurma Indah, 2015. **THE DEVELOPMENT OF BIOLOGY LEARNING MATERIALS BASED ON SCIENCE, TECHNOLOGY, ENVIRONMENT, AND SOCIETY (STES) TO IMPROVE CRITICAL THINKING SKILLS OF SMA ISLAM 1 SURAKARTA**. Advisor: Prof. Dr. Soetarno Joyoatmojo, M.Pd. Co-advisor: Dr. Suharno, M.Pd. Post Graduate Program of Educational Technology, Sebelas Maret University, Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret University, Surakarta 2015.

ABSTRACT

The objectives of this research are: 1) to know the condition of biology learning material on SMA Islam 1 Surakarta; 2) to know the procedure of developing the learning materials for Biology based on STES for the students of SMA Islam 1 Surakarta; 3) to know the effectiveness of the learning materials based on STES to improve the student's critical thinking skills of SMA Islam 1 Surakarta.

The research used the Research and Development (R&D) method, which referred to the model claim by Borg & Gall, and which was modified into nine phases, namely: 1) research and information collecting; 2) planning; 3) development preliminary form of product; 4) preliminary field testing; 5) main product revision; 6) main field testing; 7) operational product revision; 8) operational field testing; and 9) final product revision. The respondents of learning materials development included field testing respondents consisting 2 validators, limited-scale main field testing respondents consisting 10 students, and operational field testing respondents consisting of 23 students. The data of research were gathered through questionnaire, observation, in-depth interview, and test. They were analyzed by using the descriptive qualitative method. Meanwhile, the result of critical thinking skill was analyzed by using normalized N-gain and Paired Sample T test to investigate the effectiveness of the Biology's learning materials based on STES to improve student's critical thinking skills.

The results of research are as follows: 1) Biology learning materials on SMA Islam 1 Surakarta has been used in learning process are less facility to improve critical thinking skills; 2) The development procedure began with first design, then continue with a media and material expert validation in order to show that learning material for Biology based on STES is appropriate for the trial; 3) The results of the effectiveness of the developed Biology learning materials based on STES to improve critical thinking skills are indicated by the improvement of scores critical thinking skill that was analyzed by normalized N-Gain and Paired Sample T-Test, each result are 0,40 and 0,008. Based on the results of research a conclusion is drawn that Biology's learning materials based on STES are effective to improve student's critical thinking skills.

Keywords: *learning materials, STES, Critical Thinking*